

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-326855

(43) 公開日 平成8年(1996)12月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 9/00			F 1 6 H 9/00	C4
61/12			61/12	
// F 1 6 H 59:68				
59:70				

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-131466

(22) 出願日 平成7年(1995)5月30日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 柏原 益夫

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

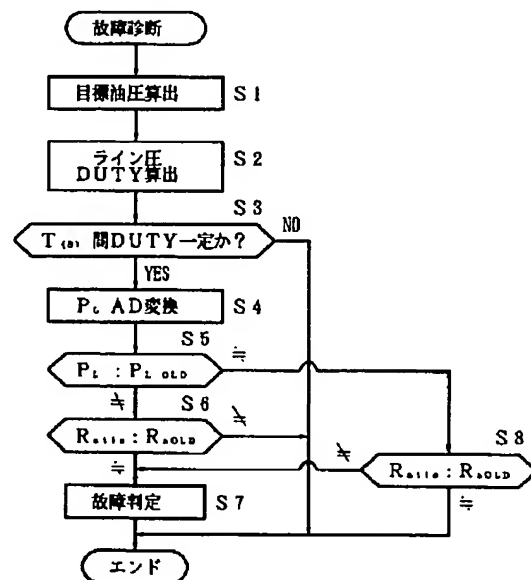
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 自動変速機の故障診断装置

(57) 【要約】

【目的】自動変速機の故障診断を高精度に行えるようにすること。

【構成】ライン圧（或いは変速圧）が略一定に維持される条件下を検出し（S1～S3）、ライン圧（或いは変速圧）と、変速比と、の間の強い相関関係、即ち前者が変動した際には後者も同様に変動し、前者が変動しない場合には後者も同様に変動しないという関係を利用して、ライン圧センサ12（或いは変速圧センサ11）や無段変速機1の故障診断を行うようにした（S4～S8）。かかる方法によれば、変速比が変動しない状態でも故障診断できることになるので、従来の故障診断装置に比べて、診断機会を増大でき、早期に故障診断を行えると共に、無段変速機1の損傷の可能性を大幅に低減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】制御装置からの制御信号に応じて油圧の供給を制御することで変速制御を行う自動変速機の故障診断装置において、

前記制御信号が略一定である状態を検出する制御信号一定状態検出手段と、

前記制御された油圧を検出する油圧検出手段と、

前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出された油圧が所定以上変化した場合に、前記自動変速機若しくは前記油圧検出手段に異常があると診断する第1故障診断手段と、

を含んで構成したことを特徴とする自動変速機の故障診断装置。

【請求項2】前記自動変速機の実際の変速比を検出する変速比検出手段と、

前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出される油圧が所定以上変化した場合で、かつ、前記変速比検出手段により検出される変速比が略一定であるときに、前記油圧検出手段に異常があると診断する第2故障診断手段と、

を含んで構成したことを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の故障診断装置。

【請求項3】前記自動変速機の実際の変速比を検出する変速比検出手段と、

前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出される油圧が略一定である場合で、かつ、前記変速比検出手段により検出される変速比が所定以上変化したときに、前記自動変速機に異常があると診断する第3故障診断手段と、

を含んで構成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の自動変速機の故障診断装置。

【請求項4】前記自動変速機が、油圧により有効径を変更可能な一對のプーリと、これに巻き掛けられるベルトと、を含んで構成される無段変速機であり、

前記油圧検出手段が、前記一對のプーリの有効径を変化させる油圧に関連する油圧を検出する手段であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1つに記載の自動変速機の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば動力源（エンジン等）と駆動軸との間の変速を行う自動変速機の故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両用変速機（無段変速機、多段式自動変速機等）の制御装置に関し、油圧センサを用い、実際の油圧をモニタすることで変速位置（変速比、

変速段）やライン圧を良好に制御する方法が、特開平5-141515号公報に開示されている。

【0003】このものは、目標ライン圧と、油圧センサで検出された実際のライン圧と、の差を検出し、その差に応じてライン圧をフィードバック制御することで、実際のライン圧を目標ライン圧に最適に制御できるようにするものである。また、特開平1-269620号公報には、油圧センサを用いて、油圧制御系統の故障を検出するようにしたものが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記各従来例では、油圧センサが故障した場合には、変速機を良好に制御することができなくなると同時に、故障検出も行えなくなるため、ベルトスリップ等による変速機の故障や急変速等の問題が発生する恐れがあった。そこで、特開平6-213316号公報では、油圧センサの故障診断装置を提案している。かかる従来の故障診断の概要は、目標ライン圧が変化したにも拘わらず、実ライン圧が変化しないこと、及びベルトのスリップ状態を監視することで、油圧センサの故障を判定するものである。

【0005】しかし、上記特開平6-213316号公報に開示の故障診断装置では、目標ライン圧の変化があったときで、かつ、ベルトが滑ったときのみ油圧センサが故障していると判断するものであるため、以下のような問題が生じる可能性がある。

①運転条件（目標ライン圧）の変化しない定常時には故障検出できない。

【0006】②実際の変速機の作動状態（例えば、プーリ式無段変速機ではベルトのスリップの発生。多段式変速機では、要求と異なる変速段にシフトされ要求変速比が得られないような状態）を把握しないと故障検出できないので、故障検出が遅れ、変速機本体に損傷を与えたり、車両走行性に悪影響を及ぼす恐れがあった。

本発明は、このような従来の問題に鑑みなされたもので、簡単かつ安価な構成で、定常時であっても、また変速機の作動状態等（ベルトの滑り等）を検出しなくても、高精度に油圧センサの故障、自動変速機の故障を検出することができる自動変速機の故障診断装置を提供することを目的とする。また、上記制御装置の高精度化を図ることも本発明の目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記載の発明は、図1に示すように、制御装置からの制御信号に応じて油圧の供給を制御することで変速制御を行う自動変速機の故障診断装置において、前記制御信号が略一定である状態を検出する制御信号一定状態検出手段と、前記制御された油圧を検出する油圧検出手段と、前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出された油圧が所定以上変化した場合に、前記自

動変速機若しくは前記油圧検出手段に異常があると診断する第1故障診断手段と、を含んで構成した。

【0008】請求項2に記載の発明では、前記自動変速機の実際の変速比を検出する変速比検出手段と、前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出される油圧が所定以上変化した場合で、かつ、前記変速比検出手段により検出される変速比が略一定であるときに、前記油圧検出手段に異常があると診断する第2故障診断手段と、を含んで構成した。

【0009】請求項3に記載の発明では、前記制御信号一定状態検出手段により制御信号が略一定である状態が検出されているときに、前記油圧検出手段により検出される油圧が略一定である場合で、かつ、前記変速比検出手段により検出される変速比が所定以上変化したときに、前記自動変速機に異常があると診断する第3故障診断手段を備えるようにした。

【0010】請求項4に記載の発明では、前記自動変速機が、油圧により有効径を変更可能な一對のプーリと、これに巻き掛けられるベルトと、を含んで構成される無段変速機であり、前記油圧検出手段が、前記一對のプーリの有効径を変化させる油圧に関連する油圧を検出する手段であるように構成した。

【0011】

【作用】上記構成の請求項1に記載の発明では、制御装置により制御油圧（ライン圧或いは変速圧）が略一定に維持される条件下において、制御油圧が所定以上変化した場合には、自動変速機や油圧検出手段に何らかの異常があるとして、故障判定するようにした。これにより、例えば、従来のように、変速比の変化やベルトスリップ等が生じない状態でも故障診断を行うことができるので、従来の故障診断装置に比べて、診断機会を増加でき、以って早期に故障診断を行えると共に、自動変速機の損傷の可能性を低減することができる。

【0012】また、請求項2に記載の発明の第2故障診断段では、制御油圧と、変速比と、の間の強い相関関係、即ち、正常であれば、前者が変動した際には後者も同様に変動し、前者が変動しない場合には後者も同様に変動しないという関係を利用し、制御信号が略一定である状態が検出されているときに、油圧検出手段により検出される制御油圧が所定以上変化した場合で、かつ、変速比が略一定であるときには、前記油圧検出手段に何らかの異常がある可能性が高いと診断するようにした。これにより、ある程度故障形態をも把握できるようになる。

【0013】一方、請求項3に記載の発明の第3故障診断手段では、同様に、制御信号が略一定である状態が検出されているときに、油圧検出手段により検出される制御油圧が略一定であるにも拘わらず、変速比が所定以上変化したときには、自動変速機に何らかの異常がある可

能性が高いと診断するようにした。これにより、ある程度故障形態をも把握できるようになる。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。図2は本発明の一実施例のシステム図である。本実施例において、自動変速機を代表して説明する無段変速機（CVT）1は、エンジン側のプライマリプーリ2と、駆動軸（デフ）側のセカンダリプーリ3と、これらの間に巻掛けられるゴム或いは金属、若しくはこれらの組合せ等からなるベルト4とを備え、プライマリプーリ側アクチュエータ2aへの変速圧、及びセカンダリプーリ側アクチュエータ3aへのライン圧の調整により、プーリ比（セカンダリプーリ側ベルト巻き掛け有効径/プライマリプーリ側ベルト巻き掛け有効径）を変化させて、変速比を無段階に変化させることができるものである。なお、公知のトロイダル式等の他のCVTを用いることもできる。

【0015】変速圧及びライン圧は、オイルポンプ5につながる油圧回路6内部に配設された各油圧経路（例えば、破線部）内の油圧を、リリーフ機能を有する電磁弁7、8等の開閉等を介して調節されるが、この電磁弁7、8の駆動制御はコントローラ50により制御される。つまり、走行条件等に応じて要求される変速比が達成できるように、コントローラ50では、電磁弁7、8を介して、変速圧及びライン圧を制御して、変速比を目標値に制御するようになっている。なお、電磁弁7、8は、それぞれ複数の電磁弁から構成され、その複数の電磁弁の開閉組合せによって、目標の変速圧及びライン圧を達成することもできる。

【0016】本実施例では、コントローラ50は、後述する図4～図11に示すフローチャートを実行することで、変速比制御を最適化するための変速圧やライン圧の目標設定を行なうようになっている。また、前記無段変速機（CVT）1とエンジンとの間に介装されるトルクコンバータ10を、所定条件下で燃費低減等の観点から直結駆動させるためのロックアップ圧も、コントローラ50からの信号に基づく電磁弁9の開閉駆動により制御するようになっている。

【0017】なお、変速比の制御等のため、コントローラ50には、スロットル開度信号や、プライマリプーリ回転速度信号、セカンダリプーリ回転速度信号、更には車速信号、エンジン回転速度信号等が入力される。ところで、変速圧を検出するための変速油圧センサ11、ライン圧を検出するためのライン圧センサ12が、各油圧通路に設けられている。なお、これらの各油圧センサ11、12の検出値を用いて各油圧のフィードバック制御を行うようにしてもよいことは勿論である。

【0018】本発明の制御信号一定状態検出手段、第1故障診断手段、第2故障診断手段、第3故障診断手段等として機能するコントローラ50は、この変速油圧セン

サ11、或いはライン圧センサ12の検出値を用いて、図3のフローチャートを実行し、無段変速機1の故障、若しくは油圧センサの故障の診断を行うようになっている。

【0019】ここでは、ライン圧センサ12を用いて故障診断を行う場合を代表して説明するが、ここで説明するのと同様の方法で、変速圧センサ11を用いて故障診断を行うこともできる。即ち、ステップ（図では、Sと記してある。以下、同様）1では、後述する図4～図11のフローチャートを実行するなどして、目標油圧（ライン圧或いは目標変速圧）を演算する。

【0020】ステップ2では、ライン圧（或いは変速圧）を制御する電磁弁8（或いは電磁弁7）の駆動量（例えば、DUTY）を、ステップ1で求めた目標圧が得られるように予めコントローラ50内に設定記憶されている値に設定する。ステップ3では、前記設定した駆動量（DUTY）が、所定時間〔T（sec）〕一定であるか否かを判断する。YESであれば、ステップ4へ進み、NOであれば、本実施例による故障診断は行えないとして本フローを終了する。

【0021】ステップ4では、駆動量（DUTY）が一定である期間内においてモニタしておいたライン圧センサ12（或いは変速圧センサ11）で検出されるライン圧（或いは変速圧）を、A/D変換等して P_L として求める。ステップ5では、今回の検出値 P_L と、前回の検出値 P_{L-OLD} と、を比較する。

【0022】 P_L と P_{L-OLD} とが所定以上異なっている場合には、ステップ6へ進む。一方、 P_L と P_{L-OLD} とが略等しければ、ステップ8へ進む。ステップ6では、プライマリプーリ回転速度やセカンダリプーリ回転速度、或いは変速機入力回転速度や出力回転速度等に基づいて算出される今回の変速比Ratioと、前回の変速比 $Ra-OLD$ と、を比較する。

【0023】Ratioと $Ra-OLD$ とが略等しければ、無段変速機1の変速比の制御状態はコントローラ50の指示に略合致しており、正常ならステップ5で P_L と P_{L-OLD} が略等しいと判断されるはずであるのに等しくないと判断されたので、何らかの異常（特に、ライン圧センサ12の故障の可能性が高い）が発生していると判断し、ステップ7へ進んで故障判定する。かかる場合には、警告灯等を点灯等して、運転者に認知させ、処置を促すようにするのが好ましい。また、かかる場合には、変速制御のフィードバック制御等を禁止するのが、無段変速機1の破損防止、変速比の異常制御を防止するという観点から好ましい。なお、この場合には、ライン圧センサ12が故障している可能性が高いことを認知させるようにしもよい。当該ルートが、本発明の第2故障診断手段に相当する。

【0024】一方、Ratioと $Ra-OLD$ とが所定以上異なるのであれば、ステップ5で、 P_L と P_{L-OLD} が所定以

上異なると判断されたことは故障ではないとして、本フローを終了する。なお、ステップ5で、 P_L と P_{L-OLD} とが略等しいと判断された場合には、ステップ8へ進むが、ステップ8では、今回の変速比Ratioと、前回の変速比 $Ra-OLD$ と、を比較する。

【0025】そして、ステップ8で、Ratioと $Ra-OLD$ とが所定以上異なると判断されたのであれば、コントローラ50の指示に略合致して、ステップ5で、 P_L と P_{L-OLD} が略等しいと判断されたことに反し、変速比を制御する機械系の装置に何らかの異常がある可能性が高いと判断して、ステップ7へ進んで、故障判定する。なお、この場合には、無段変速機1自体が故障している可能性が高いことを認知させるようにしもよい。当該ルートが、本発明の第3故障診断手段に相当する。

【0026】ステップ8で、Ratioと $Ra-OLD$ とが略等しいのであれば、ステップ5で、 P_L と P_{L-OLD} が略等しいと判断されたことに合致し正常であると判断して、本フローを終了する。このように、本実施例によれば、ライン圧（或いは変速圧）が略一定に維持される条件下において、ライン圧（或いは変速圧）と、変速比と、の間の強い相関関係、即ち前者が変動した際には後者も同様に変動し、前者が変動しない場合には後者も同様に変動しないという関係を利用して、ライン圧センサ12（或いは変速圧センサ11）の故障診断、若しくは無段変速機1の故障診断を行うようにしたので、変速比が変動しない状態でも故障診断できるので（ステップ6、7参照）、従来の故障診断装置に比べて、診断機会を増加でき、以って早期に故障診断を行えると共に、無段変速機1の損傷の可能性を低減することができる。

【0027】更に、本実施例では、故障診断の確実性、或いは故障形態の把握を優先するために、変速比を求め故障の検出に利用するようにしているが、変速比が奇怪しくなってから故障判定するのでは、無段変速機1の損傷を招く可能性がやや高くなるので、無段変速機1の損傷を確実に優先的に防止したい場合には、ステップ6、ステップ8を省略するようにしてもよい。かかる構成が、本発明の第1故障診断手段に相当する。

【0028】即ち、コントローラ50が、一定のライン圧に制御しようとしているにも拘わらず（ステップ3で判断）、ステップ5で、ライン圧が所定以上変化した場合には、何らかの異常があるとして、故障判定するようにしても構わない。なお、診断精度を高めるべく、所定回数、上記状態が繰り返し検出された場合に、故障判定するように構成することも可能である。

【0029】ところで、本実施例では、無段変速機1を代表して説明してきたが、変速圧やライン圧を制御して同様の変速制御を行う多段式の自動変速機にも、本実施例を適用できることは勿論である。ここで、コントローラ50が行う目標変速圧及び目標ライン圧の演算について、図4～図11のフローチャートを例にして説明して

おく。なお、当該演算方法は、一例であり、他の方法により求めるようにしても構わない。

【0030】ブロック(1)では、プライマリプーリ側アクチュエータ2a(変速比制御用油圧室)へ供給する変速圧の最小圧(Ppmin)を演算する。即ち、ベルト4が滑らず、目標変速比を達成できる変速圧の必要最小圧(Ppmin)を演算する。具体的には、図5のフローチャートを実行することで達成される。即ち、ステップ11(図では、S11と記してある。以下同様)で、実際の変速比(コントローラ50からの指示変速比等)、エンジントルクに見合った変速圧の必要最小圧(Ppmin)を求めるために、まず、変速比=1に対する各変速比の必要最小プライマリ圧(変速圧)の倍率(θ_1/θ)を、エンジントルク(或いは無段変速機1への入力トルクであってよい)と必要最小プライマリ圧との関係に基づいて設定してあるマップ等を参照して求める。なお、コントローラ50において、変速比は、車速VSPとスロットル開度TVOとに基づいて変速比を定めたマップを参照し、実際のVSPとTVOとから、変速比を設定するようになっている。また、所望のエンジン運転状態を維持しつつ、運転者の意図する車速が得られるように、変速比を設定するようにすることもできる。かかる場合は、燃費・排気性能の良好なエンジン運転状態に維持できるので、燃費・排気性能等において有利なものとすることができる。

【0031】そして、ステップ12で、プライマリ最小圧(Ppmin)を、下式に従って求める。

プライマリ最小圧(Ppmin) = エンジントルク $\times \theta \times$ 倍率 + オフセット量

なお、オフセット量は、余裕代である。ブロック(2)では、セカンダリプーリ側アクチュエータ3a(張力制御用油圧室)へ供給するライン圧の最小圧(Plmin、本発明の第1油圧に相当する)を演算する。即ち、セカンダリプーリ3側でベルト4が滑らないための必要最小圧(Plmin)を演算する。

【0032】具体的には、図6のフローチャートを実行することで達成される。即ち、ステップ21で、実際の変速比、エンジントルクに見合ったライン圧の必要最小圧(Plmin)を求めるために、変速比=1に対する各変速比の必要最小ライン圧の倍率(θ_1/θ)を、エンジントルク(或いは無段変速機1への入力トルクであってよい)と必要最小ライン圧との関係に基づいて設定してあるマップ等を参照して求める。

【0033】ステップ22で、ライン最小圧(Plmin)を、下式に従って求める。

ライン最小圧(Plmin) = エンジントルク $\times \theta \times$ 倍率 + オフセット量

なお、オフセット量は、余裕代である。ブロック(3)では、セカンダリプーリ側アクチュエータ3aの可動壁3Aの要求推力(FS)の計算を行なう。

【0034】つまり、プライマリプーリ側でベルト4の滑りを発生させずに所望の変速比(セカンダリプーリ側有効径/プライマリプーリ有効径=プライマリプーリ回転速度/セカンダリプーリ回転速度、トルク比とも言う)を達成するために、セカンダリプーリ側アクチュエータ3aの可動壁3Aに要求される推力(押圧力)を求める。なお、プライマリプーリ側アクチュエータ2a、或いはセカンダリプーリ側アクチュエータ3aの何れか一方の推力(換言すれば、油圧)を決めると、ベルト張力とエンジントルクとトルク比との関係等から、他方の推力を理論的に決定することができる。従って、ここでは、所望の変速比を得るために電磁弁7等により設定されるプライマリ最小圧(Ppmin)とプライマリプーリ側可動壁2Aの面積等からプライマリプーリ側2aの推力FPを定めることができるので、これに基づいて、ブロック(3)で要求セカンダリ推力(FS)を求める。そして、その後、ブロック(4)で当該要求セカンダリ推力(FS)に基づいて、プライマリプーリ側でベルト4の滑りを発生させずに所望の変速比を達成するために必要なセカンダリプーリ側の必要圧を演算するようになっている。

【0035】具体的には、ブロック(3)の当該要求セカンダリ推力(FS)は、図7のフローチャートを実行することで求められる。ステップ31で、以下の式に基づき、要求セカンダリ推力(FS)を演算する。

要求セカンダリ推力(FS) = プライマリ最小圧(Ppmin) \times プライマリプーリ側可動壁2Aの面積 \times 係数0 - エンジントルク \times 係数1

なお、係数0、係数1は、変速比で定まる係数。ブロック(4)では、ブロック(3)で求めた要求セカンダリ推力(FS)に基づいて、変速比要求ライン圧(Plratio)の計算を行なう。

【0036】具体的には、変速比要求ライン圧(Plratio)は、図8のフローチャートを実行することで求められる。即ち、ステップ41で、以下の式に基づき、変速比要求ライン圧(Plratio)を演算する。

【0037】変速比要求ライン圧(Plratio) = [要求セカンダリ推力(FS) - セカンダリプーリバネ定数 \times 縮み長さ] / 可動壁3Aの面積

なお、セカンダリプーリバネ定数とは、セカンダリプーリ側アクチュエータ3aが内装する可動壁3Aを、ライン圧に抗して押し返すためのバネ(図示せず)の定数であり、バネ定数 \times 縮み長さを一定値として扱うことも可能である。ブロック(5)では、基本ライン圧(Plbase)の計算を行なう。

【0038】つまり、最終的にセカンダリプーリ側アクチュエータ3aに作用させるライン圧(Plprs; これについては後述する)は、供給ライン圧(基本ライン圧)と、セカンダリプーリ側アクチュエータ3a内に閉じ込められた油が遠心力により可動壁3Aを移動方向に押す

セカンダリ遠心油圧 (Pscen ; これについては後述する) と、セカンダリプーリバネ力等に基づいて定められるものである。最終的なライン圧を求める基礎として、まず、基本ライン圧 (Pl base) を演算する。

【0039】具体的には、図9のフローチャートが実行される。ステップ51では、ベルト4が滑らないためのライン最小圧 (Plmin) と、所望の変速比を達成するための変速比要求ライン圧 (Plratio) と、を比較する。ライン最小圧 (Plmin) \geq 変速比要求ライン圧 (Plratio) の場合には、ステップ52へ進む。一方、ライン最小圧 (Plmin) $<$ 変速比要求ライン圧 (Plratio) の場合には、ステップ53へ進む。

【0040】ステップ52では、ベルト4の滑り防止を優先すべく、基本ライン圧 (Pl base) = ライン最小圧 (Plmin) として本フローを終了する。ステップ53では、ベルト4の滑りに対して余裕があるので、基本ライン圧 (Pl base) = 変速比要求ライン最小圧 (Plratio) として、本フローを終了する。ブロック(6)では、セカンダリ遠心油圧 (Pscen) の計算を行う。

【0041】具体的には、図10のフローチャートが実行される。ステップ61では、下式に従って、セカンダリ遠心油圧 (Pscen) を求める。

セカンダリ遠心油圧 (Pscen) = (セカンダリプーリ回転速度)² \times 係数

ブロック(7)では、最終的な出力ライン圧 (Plprs) の計算を行なう。即ち、(5)で求めた基本ライン圧 (Pl base) と、(6)で求めたセカンダリ遠心油圧 (Pscen) と、セカンダリプーリバネ力等に基づいて求める。

【0042】具体的には、図11のフローチャートを実行する。ステップ71では、下式に従って、出力ライン圧 (Plprs) を求める。

出力ライン圧 (Plprs) = [基本ライン圧 (Pl base) - セカンダリ遠心油圧 (Pscen)] \times マージン

なお、上記マージンには、安全率の他、前記セカンダリプーリバネ力等も考慮されている。

【0043】ステップ72では、出力ライン圧 (Plprs) とリミッタ (LOW [下限] 側) とを比較する。なお、リミッタ (LOW [下限] 側) は、運転条件毎に設定するようにしてもよい。出力ライン圧 (Plprs) $<$ リミッタ (LOW側) であれば、ステップ73へ進む。

【0044】出力ライン圧 (Plprs) \geq リミッタ (LOW側) であれば、ステップ73を飛ばして、ステップ74へ進む。ステップ73では、出力ライン圧 (Plprs) = リミッタ (LOW側) に設定する。つまり、ライン圧として、油圧回路6が供給できる最小圧 (下限油圧) に設定する。これにより、ライン圧を良好に所定値に維持できるようにして、例えば設定油圧が低すぎるためにライン圧を良好に維持できず (例えば、ハンチング等の発生等により)、ライン圧制御機能を良好に発揮させるこ

とができなくなる等の問題を排除することができる。また、演算誤差等に伴う変速制御不良の発生等も防止することが可能となる。更に、定常時にはベルト滑りが発生しないライン圧でも、過渡時にはベルトが滑る場合があるが、かかる場合に、演算されたライン圧 (過渡時にベルトが滑るライン圧) より高めに設定できるので、過渡時のベルト滑り等も確実に防止することができる。

【0045】ステップ74では、出力ライン圧 (Plprs) とリミッタ (HI [上限] 側) とを比較する。なお、リミッタ (HI側) は、運転条件毎に設定するようにしてもよい。出力ライン圧 (Plprs) $<$ リミッタ (HI側) であれば、ステップ75を飛ばして、本フローを終了する。即ち、この場合には、最終的な出力ライン圧 (Plprs) として、上記ステップ71での演算結果が設定されることになる。

【0046】一方、出力ライン圧 (Plprs) \geq リミッタ (HI側) であれば、ステップ75へ進む。ステップ75では、出力ライン圧 (Plprs) = リミッタ (HI側) として、本フローを終了する。つまり、ライン圧として、油圧回路6が供給できる最大圧 (上限油圧) に設定する。これにより、例えば、ベルト張力の過剰増加によるフリクションの異常増加 (回転困難となる場合) や、セカンダリプーリ側アクチュエータ3aやライン圧供給経路の破損、オイルポンプの過剰駆動等を確実に防止することができる。また、演算誤差等に伴う変速制御不良の発生等も防止することが可能となる。

【0047】このようにして求められた出力ライン圧 (Plprs) が、図3のフローチャートに利用されることになる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、制御装置により制御油圧 (ライン圧或いは変速圧) が略一定に維持される条件下において、制御油圧が所定以上変化した場合には、何らかの異常があるとして故障判定するようにしたので、従来のように、変速比の変化やベルトスリップ等が生じない状態でも故障診断を行うことができるので、従来の故障診断装置に比べて、診断機会を増加でき、以って早期に故障診断を行えると共に、自動変速機の損傷の可能性を低減することができる。

【0049】請求項2に記載の発明によれば、制御信号が略一定である状態が検出されているときに、油圧検出手段により検出される制御油圧が所定以上変化した場合で、かつ、変速比が略一定であるときに、前記油圧検出手段に何らかの異常があると診断することができ、より診断精度を向上させることができる。請求項3に記載の発明によれば、制御信号が略一定である状態が検出されているときに、油圧検出手段により検出される制御油圧が略一定であるにも拘わらず、変速比が所定以上変化したときには、自動変速機に何らかの異常がある可能性が

11

高いと診断することができ、より診断精度を向上させることができる。

【0050】請求項4に記載の発明によれば、多段式自動変速機に比較して、故障等の発生が比較的高い可動プーリ式の無段変速機を採用することで、本発明の効果をより大きなものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示す構成図。

【図2】 本発明の一実施例を示すシステム図。

【図3】 同上実施例の故障診断制御を説明するフローチャート。

【図4】 同上実施例のライン圧設定制御を示すフローチャート。

【図5】 ブロック(1)を説明するフローチャート。

【図6】 ブロック(2)を説明するフローチャート。

【図7】 ブロック(3)を説明するフローチャート。

12

【図8】 ブロック(4)を説明するフローチャート。

【図9】 ブロック(5)を説明するフローチャート。

【図10】 ブロック(6)を説明するフローチャート。

【図11】 ブロック(7)を説明するフローチャート。

【符号の説明】

1 無段変速機

2 プライマリプーリ

2a プライマリプーリ側アクチュエータ

3 セカンダリプーリ

3a セカンダリプーリ側アクチュエータ

7 電磁弁

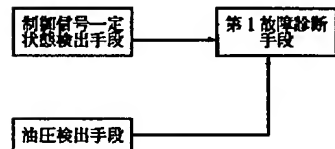
8 電磁弁

11 変速圧センサ

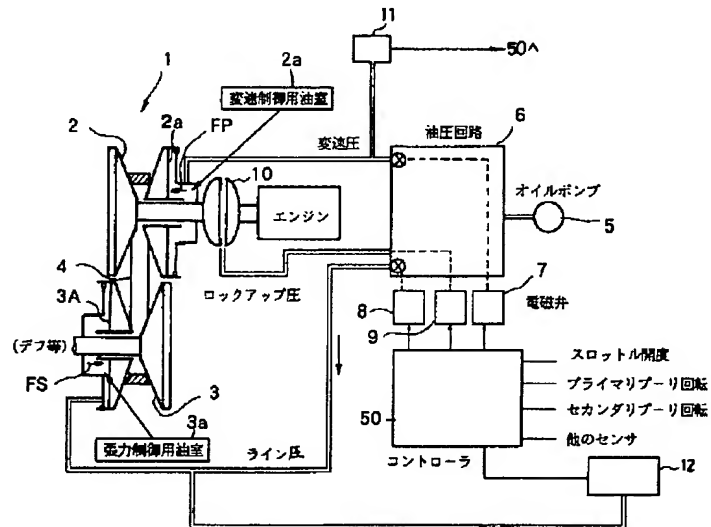
12 ライン圧センサ

50 コントローラ

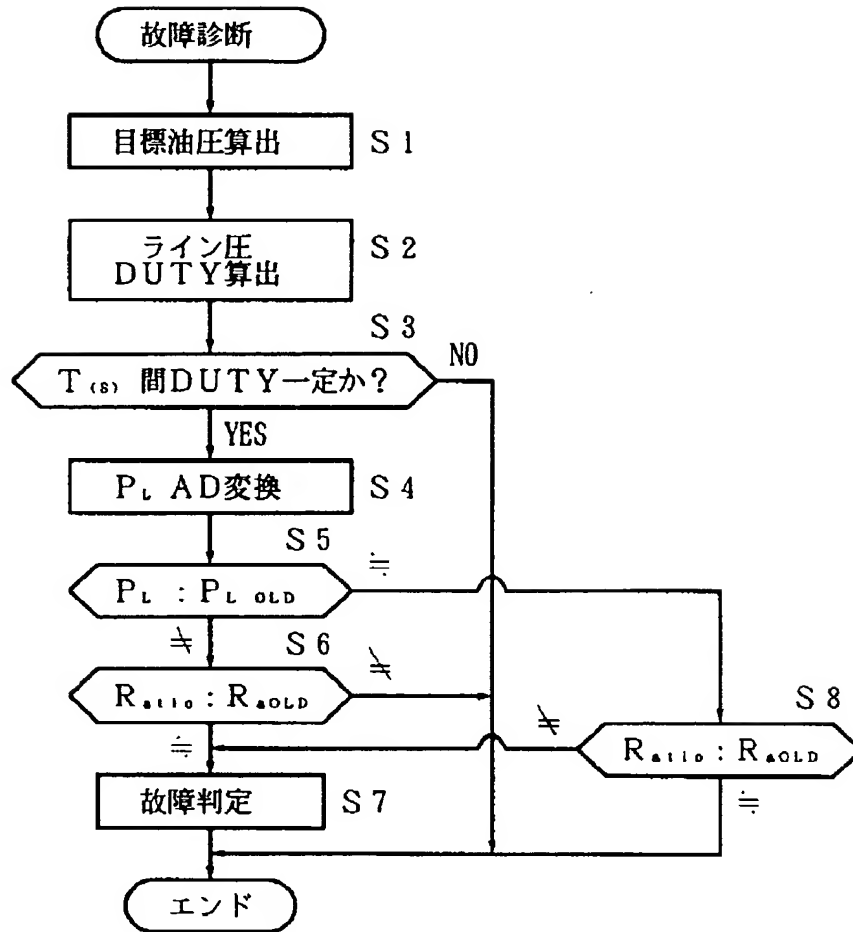
【図1】



【図2】

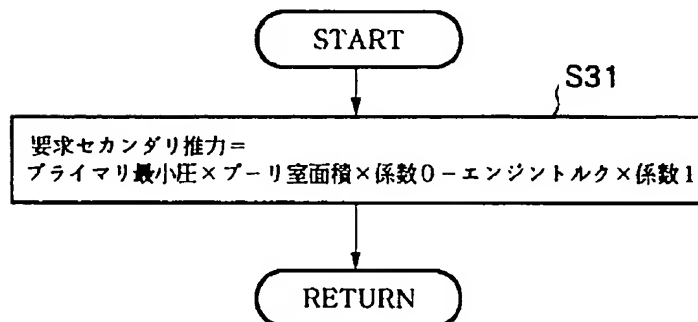


【図3】

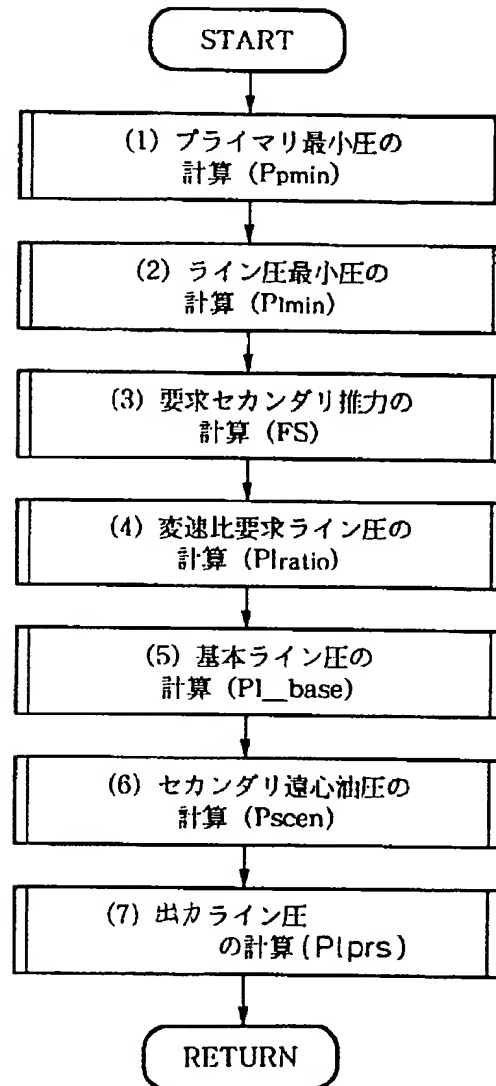


【図7】

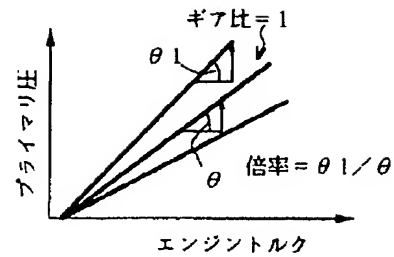
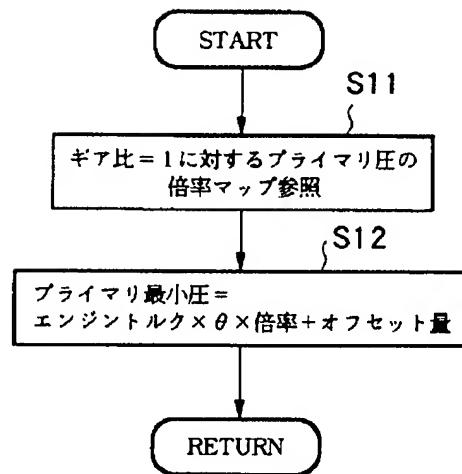
(3) 要求セカンダリ推力の計算 (FS)



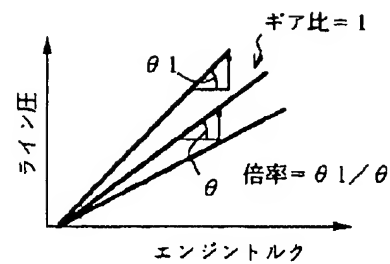
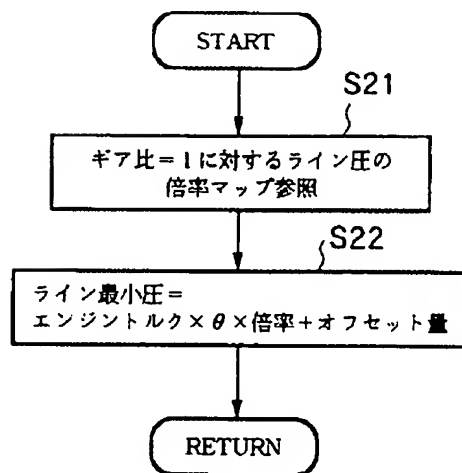
【図4】



【図5】

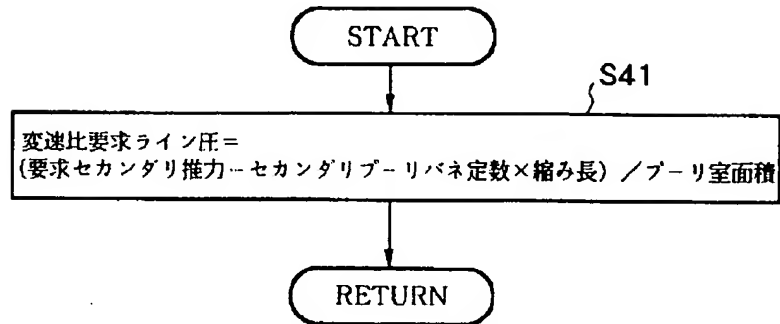
(1) プライマリ最小圧 (P_{pmin}) の演算

【図6】

(2) ライン最小圧 (P_{lmin}) の演算

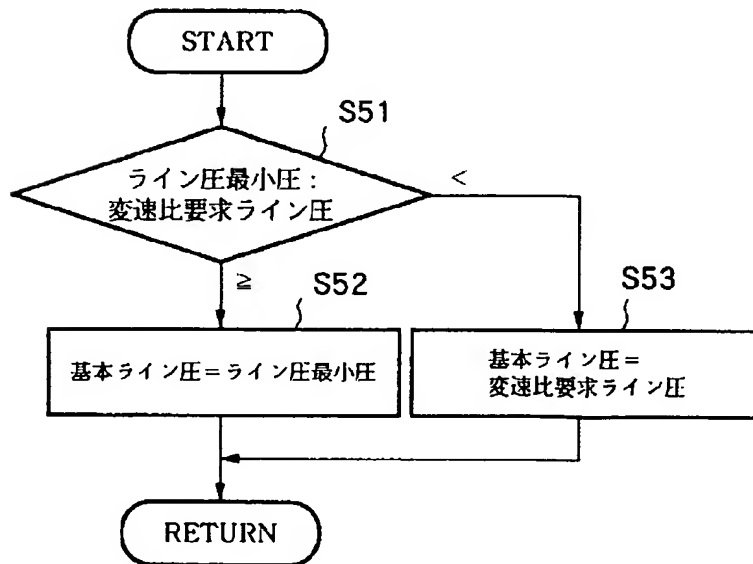
【図8】

(4) 変速比要求ライン圧の計算 (Plratio)



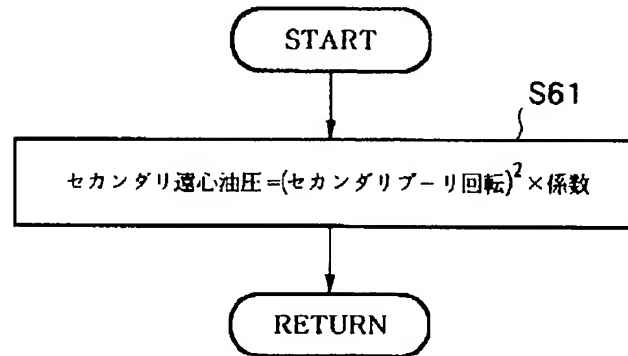
【図9】

(5) 基本ライン圧の計算 (Pl_base)



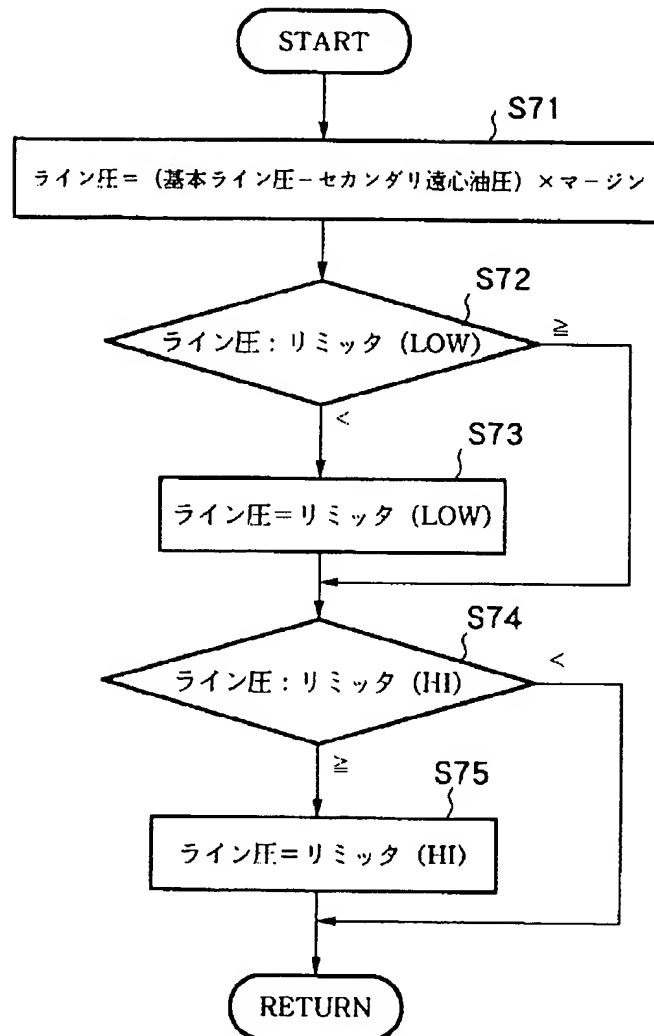
【図10】

(6) セカンダリ遠心油圧の計算 (Pscen)



【図11】

(7) 出力ライン圧の計算 (Plprs)



PAT-NO: JP408326855A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08326855 A

TITLE: DIAGNOSING DEVICE IN AUTOMATIC TRANSMISSION

PUBN-DATE: December 10, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KASHIWABARA, MASUO

INT-CL (IPC): F16H009/00, F16H061/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To precisely diagnose an automatic transmission.

CONSTITUTION: By detecting a condition in which a line pressure (or speed shift pressure) is maintained at a substantially constant (S1 to S4), a line pressure sensor 12 (or a shift pressure sensor 11) and a continuously variable transmission 1 are diagnosed with the use of a strong correlation between the line pressure (speed shift pressure) and the speed shift ratio, or such a relation that the speed shift ration changes when the line pressure varies, and the former does not change when the latter does not vary (S4 to S7). With this method, the diagnosis can be made even though the speed shift ratio does not vary, and accordingly, the chance for the diagnosis can be increased, and accordingly, the diagnosis can be carried out at an early time, and the possibility of damage to the continuously variable transmission 1 can be greatly reduced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: By detecting a condition in which a line pressure (or speed shift pressure) is maintained at a substantially constant (S1 to S4), a line pressure sensor 12 (or a shift pressure sensor 11) and a continuously variable transmission 1 are diagnosed with the use of a strong correlation between the line pressure (speed shift pressure) and the speed shift ratio, or such a relation that the speed shift ration changes when the line pressure varies, and the former does not change when the latter does not vary (S4 to S7). With this method, the diagnosis can be made even though the speed shift ratio does not vary, and accordingly, the chance for the diagnosis can be increased, and